

## PNEUMATIC TIRE

**Publication number:** JP6278410 (A)

**Publication date:** 1994-10-04

**Inventor(s):** HARADA MASAOKI; MIDORIKAWA SHINGO; KAWAMO TETSUJI +

**Applicant(s):** YOKOHAMA RUBBER CO LTD +

**Classification:**

- international: **B60C1/00; B60C11/00; B60C1/00; B60C11/00;** (IPC1-7): B60C11/00; B60C1/00

- European:

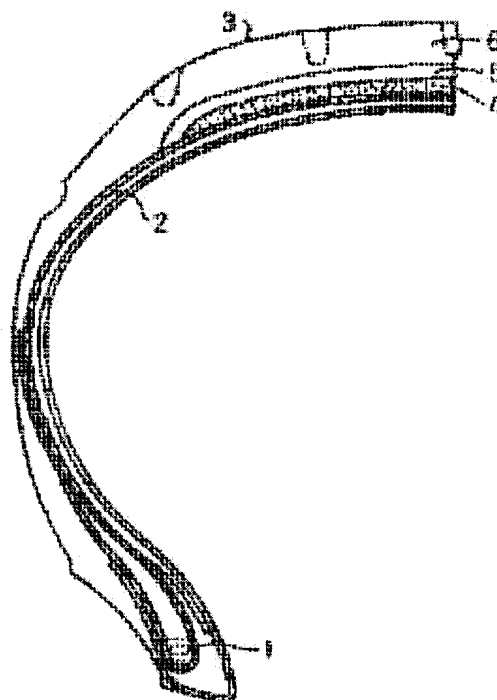
**Application number:** JP19930065392 19930324

**Priority number(s):** JP19930065392 19930324

### Abstract of JP 6278410 (A)

**PURPOSE:** To maintain tire capacity of the early stage for a long time as maintaining good driving stability on a dry road and friction on a wet road by restraining the hardness of a tread portion, which varies while driving or as time elapses, to harden.

**CONSTITUTION:** Regarding a pneumatic tire having a tread 3 composed of a cap tread 6 on the outer layer side and an under tread 5 on the inner layer side and having a softener blended in a rubber compound composing the tread 3, not only density of the softener for the under tread 5 is 105% to 250% of that for the cap tread 6 but it is 5 to 70 pts.wt. per 100 pts.wt. of raw rubber and, in addition, the cap tread contains a low molecular weight diene polymer of 6,000 to 60,000 in the quantity of 5 to 50 pts.wt. per 100 pts.wt. of raw rubber.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-278410

(43)公開日 平成6年(1994)10月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 0 C 11/00  
1/00

識別記号

B 8408-3D  
A 8408-3D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-65392

(22)出願日 平成5年(1993)3月24日

(71)出願人 000006714

横浜ゴム株式会社  
東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 原田 昌明

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内

(72)発明者 緑川 真吾

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内

(72)発明者 川面 哲司

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株  
式会社平塚製造所内

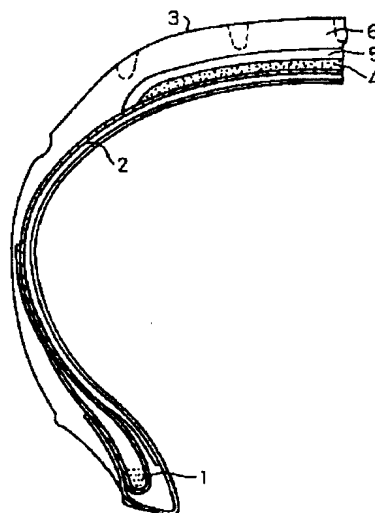
(74)代理人 弁理士 宇井 正一 (外3名)

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【目的】 走行中又は経時的に変化するトレッド部の硬度上昇を抑制することにより、乾燥路における操縦安定性や湿潤路における摩擦性を良好に保ちながら、初期のタイヤ性能を長期間維持する。

【構成】 外層側のキャップトレッド部6と内層側のアンダートレッド部5とから成るトレッド部3を有し、これらを構成するゴムコンパウンドに軟化剤を配合した空気入りタイヤにおいて、前記アンダートレッド部5の軟化剤濃度を前記キャップトレッド部6の軟化剤濃度の105～250%で、かつ原料ゴム100重量部当り5～70重量部であり、しかも前記キャップトレッド部が分子量6,000～60,000の低分子量ジエン系ポリマーを原料ゴム100重量部当り5～50重量部含有する。



1…ビードコア  
2…カーカス層  
3…トレッド部  
4…ベルト層  
5…アンダートレッド部  
6…キャップトレッド部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外層側のキャップトレッド部と内層側のアンダートレッド部とから成るトレッド部を有し、キャップトレッド部及びアンダートレッド部を構成するゴムコンパウンドに軟化剤を配合した空気入りタイヤにおいて、前記アンダートレッド部が軟化剤を原料ゴム 100重量部当り 5～70重量部含有し、アンダートレッド部の軟化剤濃度が前記キャップトレッド部の軟化剤濃度の 105～250%で、しかも前記キャップトレッド部が軟化剤として分子量 6,000～60,000の低分子量ジエン系ポリマーを原料ゴム 100重量部当り 5～50重量部含有する空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、走行中又は経時的に変化するトレッド部の硬度上昇を抑制することにより初期のタイヤ性能を長期間維持するようにした空気入りタイヤ、特にスタッドレスタイヤやオールシーズンタイヤに代表される空気入りタイヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にスタッドレスタイヤやオールシーズンタイヤは、トレッド部が外層側のキャップトレッド部と内層側のアンダートレッド部との2層から構成され、そのキャップトレッド部側にアンダートレッド部側よりも多量に低融点の軟化剤を配合することにより、低温時のキャップトレッド部のゴム弾性や摩擦抵抗を確保し、氷上性能を発揮するようにしている。

【0003】 しかし、前記したような構造を有する従来の空気入りタイヤは走行中又は経時的にキャップトレッド部の軟化剤がアンダートレッド部等のタイヤ内層部へマイグレーションしたり、路面や大気中に拡散し、その硬度が変更（上昇）するため、初期のタイヤ性能が次第に悪化するという問題があった。そのため、このようなスタッドレスタイヤ等の経時的な性能の悪化を抑制する対策として、特開平1-108232号公報には、トレッド部とベルト層との間にオイルバリアーを設け、トレッド部に含まれる軟化剤のマイグレーションを抑制する手段が提案されている。しかし、このような構造のスタッドレスタイヤはベルト層側への軟化剤移行量は低減するものの、路面や大気中への移行は避けられないので本質的な改良とはならなかった。

【0004】 また、特開平1-234441号公報には、トレッド部にマイクロカプセル化油を配合した空気入りタイヤが提案されている。しかし、この空気入りタイヤには、マイクロカプセル化油がトレッド部路面の摩耗を生じ易くし、耐摩耗性を悪化させるという問題があった。

【0005】 更に特開昭63-202636号公報にはトレッド部に液状ポリマーを配合することが記載されているが、このタイヤはトレッド部の軟化剤がベルト側に

移行するのを抑制させただけで、その効果は未だ不充分であった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明は、前記した従来の空気入りタイヤの問題を解決して、走行中又は経時的に変化するトレッド部の硬度上昇を抑制することにより、耐ベルト接着性（耐久性）、乾燥路における操縦安定性や湿潤路における摩擦性を良好に保ちながら、初期のタイヤ性能を長期間安定に維持するようにした空気入りタイヤを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に従えば、前記目的は、外層側のキャップトレッド部と内層側のアンダートレッド部とから成るトレッド部を有し、キャップトレッド部及びアンダートレッド部を構成するゴムコンパウンドに軟化剤を配合した空気入りタイヤにおいて、前記アンダートレッド部が軟化剤を原料ゴム 100重量部当り 5～70重量部含有し、アンダートレッド部の軟化剤濃度が前記キャップトレッド部の軟化剤濃度の 105～250%で、しかも前記キャップトレッド部が軟化剤として分子量 6,000～60,000の低分子量ジエン系ポリマーを原料ゴム 100重量部当り 5～50重量部含有する空気入りタイヤにより達成することができる。

【0008】 本発明者らは、先に、従来のトレッド部においては、キャップゴムの軟化剤がタイヤ内部層へ移行したり、路面や大気中に拡散してキャップゴムの硬度が増加してトレッド部の硬度が上昇してタイヤの性能が経時的に低下することを見出し、キャップトレッド部よりアンダートレッド部の軟化剤濃度を高くすることによって軟化剤の移行をアンダートレッド側からキャップトレッド側へ従来と逆に移行させることによりキャップゴムの硬度上昇を抑えた空気入りタイヤを提案した（特願平4-60402号出願）。

【0009】 しかしながら、キャップトレッド部よりアンダートレッド部へ軟化剤を高配合すると軟化剤がベルト側へ移行し、ベルト接着性が低下することを見出した。また、アンダートレッド部の軟化剤配合量を低く抑えようすると、キャップトレッド部の軟化剤配合量もさらに低いレベルまで低下させなければならず、タイヤのグリップ性能が低下するので好ましくない。然るに、本発明ではキャップトレッド部に軟化剤に代えて特定の低分子量ポリマーを配合することによって、乾燥路における操縦安定性や湿潤路における摩擦特性を良好に保ちながら、走行中又は経時によるキャップの硬度上昇を抑え、初期のタイヤ性能を長期間維持することができる。また、配合する低分子量ポリマーを低温特性が良好なものに限定することによって、スタッドレスタイヤのような冬用タイヤに応用することができる。

【0010】 本発明において、軟化剤濃度とはトレッド部ゴムコンパウンド中の原料ゴム 100重量部に対する軟化

3

剤の配合量（重量部）によって定義される値である。

【0011】以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。図1は、本発明の空気入りタイヤの一例を示す半断面図である。図1において、1はビードコア、2はカーカス層、3はトレッド部、4はベルト層である。カーカス層2は、その両端部をビードコア1の廻りにタイヤ内側から外側にトレッド方向に折り返されている。ベルト層4上のトレッド部3は、内層側のアンダートレッド部5とその上に重ね合わせられたキャップトレッド部6とから形成されている。

【0012】前記アンダートレッド部5とキャップトレッド部6とを構成するゴムコンパウンドにはそれぞれ軟化剤が配合されているが、その軟化剤濃度はアンダートレッド部5側の方がキャップトレッド部6側よりも大きく、アンダートレッド部5の軟化剤濃度はキャップトレッド部6の軟化剤濃度の105～250%、好ましくは120～200%であり、かつ原料ゴム100重量部当り5～70重量部、好ましくは20～55重量部の範囲である。

【0013】前述のアンダートレッド部の軟化剤濃度をキャップトレッド部のその105%未満とすると、アンダートレッド側の軟化剤濃度が十分高くないため、キャップトレッド部からアンダートレッド部への適度なマイグレーションを行わせることができず、またアンダートレッド部の軟化剤濃度がキャップトレッド部のその250%を超えると、アンダートレッド部からキャップトレッド部への軟化剤のマイグレーションが著しくなってキャップトレッド部の硬度低下が著しくなり、操縦安定性や耐摩耗性等の一般路におけるタイヤ性能が損なわれるようになるので好ましくない。

【0014】また、アンダートレッド部ゴムコンパウンドの軟化剤濃度は原料ゴム100重量部当り5重量部未満では、キャップトレッド部への軟化剤の移行を生じるのに十分な配合量ではなく、逆に70重量部を超えると、押出成形時の加工性が低下すると共に、ゴム物性が低下し、更に、キャップトレッド部のみならず、ベルト側へも大量の軟化剤が移行するためベルト接着性が低下し、タイヤ耐久性が低下するので好ましくない。

【0015】本発明に従ってアンダートレッド部に使用する軟化剤としては、通常のゴム用軟化剤として知られているプロセスオイルのほか可塑剤を使用することができる。このようなプロセスオイルとしては、パラフィン系プロセスオイル、芳香族系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイル等の石油系軟化剤、コールタール系軟化剤、脂肪油系軟化剤を挙げることができる。さらに、これらの軟化剤の外に、下記のエステル系合成可塑剤、エーテル系合成可塑剤などの各種可塑剤化合物を軟化剤として使用することができる。

【0016】ジ-*n*-オクチルフタレート、ジブチルフタレート等のフタル酸誘導体、ジ-（2-エチルヘキシル）アジペート、ジイソブチルアジペート等のアジ

4

ピン酸誘導体、ジ-（2-エチルヘキシル）アゼレート等のアゼライン酸誘導体、ジ-（2-エチルヘキシル）セバケート等のセバシン酸誘導体、ジブチルマレート等のマレイン酸誘導体、ジ-（2-エチルヘキシル）フマレート等のフマル酸誘導体、トリイソデシルトリメリテート等のトリメリット酸誘導体、アセチルトリエチルシトレート等のクエン酸誘導体、メチルオレエート、トリメチロールプロパンオレエート等のオレイン酸誘導体、メチルアセチルリシノレート等のリシノール酸誘導体、ジエチレングリコールジステアラート等のステアリン酸誘導体、トリエチレングリコールジペラルゴネート等の脂肪酸誘導体、*N*-シクロヘキシル-*p*-トルエンスルホンアミド等のスルホン酸誘導体、トリブチルホスフェート等のリン酸誘導体、オクチル脂肪酸エステル等のモノエステル系可塑剤、トリエチレングリコールジ-（2-エチルブチレート）等のグリコール誘導体、並びにグリセリン誘導体、パラフィン誘導体、ジフェニル誘導体、エポキシ誘導体等である。これらは単独又は2種類以上の任意の混合物として使用することができる。

【0017】本発明に従えば、キャップトレッド部に軟化剤として分子量6,000～60,000、好ましくは6,000～50,000の低分子量ジエン系ポリマーを原料ゴム100重量部当り5～50重量部、好ましくは5～30重量部配合する。この低分子量ジエン系ポリマーの配合量が5重量部未満では配合量が少な過ぎて効果がなく、また50重量部を超えると未加硫ゴムのムーニー粘度が極端に低下するため加工性が悪くなり実用的でない。

【0018】本発明において使用する低分子量ジエン系ポリマーは、GPC(gel permeation chromatography: ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)で測定し、ポリスチレンに換算した分子量が6,000～60,000の低分子量ジエン系ポリマーである。GPCの測定条件は以下の通りとした。

溶媒 : THF (テトラヒドロフラン)

濃度 : 0.05重量%

流速 : 1ml/min

カラム温度 : 40℃

カラム : ウルトラスタイラジェル (商品名)

低分子量ジエン系ポリマーの分子量が6,000未満では、タイヤのアンダートレッド部への移行性があり、本発明での問題解決にならないので好ましくなく、逆に分子量が60,000を超えると、軟化効果が小さくなり、目的とする物性が得られないので好ましくない。

【0019】本発明において用いる低分子量ジエン系ポリマーは原料ゴムの表面からにじみ出す現象（ブリード）がなければ任意のジエン系ポリマー（例えばブタジエン重合体、イソプレン重合体、アクリルニトリルブタジエン共重合体、芳香族ビニルブタジエン共重合体など）とすることができ、好ましいジエン系ポリマーはシ

ス1.4 結合が70%以上、好ましくは75%以上のブタジエン重合体である。これはシス結合が70%未満では低温硬度が高く（硬く）なって氷上性能が落ちる傾向にあるからである。また、本発明に用いる低分子量ジエン系ポリマーは末端に一般式  $>C=N^+<$  官能基（例えばN-メチル-2-ピロリドン、N-メチル-β-プロピオラクタム等）をつけたものが一般的に知られているが、本発明で得られる効果は低分子量ポリマーの末端の構造には依存せず、その基本構造によって得られるものである。従って末端官能基があってもよいし、またその種類も問

【0020】本発明において、トレッド部におけるアンダートレッド部とキャップトレッド部との割合は、キャップトレッド部の厚さが厚くなり過ぎると蓄熱し易くなったり、高速走行時の操縦安定性を低下させたりする。他方、薄くなり過ぎると、摩耗によりアンダートレッド部が早く露出し、2層構造による氷上性能が低下した \*

表1

	キャップトレッド部										アンダートレッド部		
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	U-1	U-2	U-3
NR	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	40	40	40
BR	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30	30
SBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	30
カーボンブラック	75	55	40	75	75	75	75	75	75	75	40	60	80
ステアリン酸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3
老化防止剤	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1
ワックス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
プロセスオイル	40	20	3	20	20	20	20	20	20	-	10	30	50
可塑剤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	-	-	-
低分子量ポリマー1	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
低分子量ポリマー2	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
低分子量ポリマー3	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40	-	-	-
低分子量ポリマー4	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低分子量ポリマー5	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
低分子量ポリマー6	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
加硫促進剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
硫黄	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.5	2.5	2.5

## 【0024】表1の脚注

NR：TTR-20

BR：日本ゼオン ニポール1220

SBR：日本ゼオン ニポール1712

プロセスオイル：芳香族系プロセスオイル

可塑剤：ジ-（2-エチルヘキシル）セバケート（大八化学社製）

低分子量ポリマー1：液状IR（株）クラレ製 LIR-30 Mw=29000

低分子量ポリマー2：液状BR 出光石油化学 Poly bd R-45HT Mw=10000 1.4シス-20%

低分子量ポリマー3：液状BR 日本ゼオン Polyoil 130 Mw=15000 1.4シス-80%

低分子量ポリマー4：液状SBR（試作品）溶液重合SBR Mw=5000 St=30重量% ビニル=30重量%

6  
\*り、乾燥路での操縦安定性が損なわれたりし易くなる。このため、キャップトレッド部の容積Vcに対するアンダートレッド部の容積Vbの比Vb/Vcを0.05～1.5（5/95～60/40）、好ましくは0.1～0.8（10/90～44/56）の範囲になるようにすることが望ましい。

## 【0021】

【実施例】以下、実施例及び比較例に基づいて本発明を更に詳しく説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものでないことは言うまでもない。

## 【0022】実施例1～5及び比較例1～5

表1に示すように、配合組成を異にする10種類のキャップトレッド部用のゴムコンパウンドC-1～C-10及び3種類のアンダートレッド部用のゴムコンパウンドU-1～U-3を調製した。

## 【0023】

## 【表1】

低分子量ポリマー5：液状SBR（試作品）溶液重合SBR

Mw=21000 St=30重量% ビニル=30重量%

低分子量ポリマー6：液状SBR（試作品）溶液重合SBR

Mw=65000 St=30重量% ビニル=30重量%

40 【0025】次に、タイヤサイズを185/70R13、トレッド構造を図1、キャップトレッド部の容積Vcに対するアンダートレッド部の容積Vbの比Vb/Vcを0.4とする点を共通とし、表1の10種類のキャップトレッド部用ゴムコンパウンドと3種類のアンダートレッド部用ゴムコンパウンドを、それぞれ表2に示す通り組み合わせて使用し、従来タイヤ（対照）、比較タイヤ1～5（比較例1～5）及び本発明タイヤ1～5（実施例1～5）を製造した。

50 【0026】これら16種類の空気入りタイヤについて、下記方法により硬度、氷上制動性能を評価した。それら

の結果を表2に示した。

**硬度**：新品時及び7,000km走行した後の各タイヤのトレッド部から試験片を切り出し、JIS-K6301に規定されている方法に準じて、温度0℃のときの硬度を測定した。

【0027】**氷上制動性能**：新品時及び7,000km走行した後の各タイヤについて、それぞれ氷盤上を初速30km/hrで走行し、制動したときの制動距離を測定した。評価は制動距離の逆数をもって行い、従来タイヤの新品時の制動距離（逆数）を基準（100）とする指数値で表示した。この指数値が大きいほど氷上制動性能が良好であることを示す。

【0028】また、これら16種類のタイヤについて、下記の評価方法により乾燥路における操縦安定性及び耐摩耗性を評価した。その結果を表2に示した。

**操縦安定性（乾燥路）**：5人のテストドライバーによる乾燥路面における実車フィーリングを10点法により採点\*

表2

項 目		対 照 (従来 タイヤ)	比 較 例					実 施 例				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
キャップ		C-1	C-1	C-3	C-2	C-4	C-6	C-5	C-7	C-8	C-9	C-10
アンダー		U-1	U-2	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-3	U-2
硬 度	新品時	53	53	54	53	52	56	54	54	53	53	52
	走行後	59	56	50	52	56	55	54	53	53	52	52
氷上制動性能	新品時	100	99	95	96	92	82	94	95	97	102	105
	走行後	83	90	102	97	87	81	93	96	96	100	102
操縦安定性（乾燥路）		100	99	82	93	98	110	102	101	98	99	98
ウェット性能		100	101	85	89	99	106	101	98	97	99	98
耐摩耗性		100	101	88	98	94	103	99	102	98	101	98

【0032】表2の結果より明らかな通り、対照としてあげた従来典型的タイヤは、走行後の硬度上昇が大きく、走行による氷上性能の低下が著しい。これに対し、比較例1は、アンダートレッド部の軟化剤配合量がキャップトレッド部の105%未満であるため、従来例より改良されてはいるが、その改良効果は小さい。次に比較例2は、アンダートレッド部の軟化剤配合量がキャップトレッド部の250%超であるため、硬度上昇はないが、耐摩耗性、操縦安定性等が低下する。更に、比較例3は、硬度上昇はないがキャップトレッド部のエネルギーロスが小さいため、ウェット性能が悪い。比較例4は、低分子量ポリマーの分子量が6,000未満であるため、移行性があり、走行後の硬度が上昇している。比較例5は、低分子量ポリマーの分子量が60,000超であるため、軟化効果が小さくて、初期の硬度が高い。

【0033】これに対し、実施例1～3のタイヤは、本

\*（平均点）し評価した。従来タイヤの採点を基準（100）とする指数値で表示した。この指数値が大きいほど操縦安定性が良好であることを示す。

【0029】**耐摩耗性（乾燥路）**：JATMAに規定されている設計常用荷重、空気圧の条件下で乾燥路面を7,000km走行した後、各タイヤの摩耗量を測定した。評価は摩耗量の逆数をもって行い、従来タイヤの摩耗量（逆数）を基準（100）とする指数値で表示した。この指数値が大きいほど耐摩耗性が良好であることを示す。

【0030】**ウェット性能（湿潤路制動性能）**：撤水したアスファルト路面を初速40km/hrで走行し、制動した時の制動距離を測定し、従来タイヤを100として指数表示した。数値は大きくなる程、制動が良好であることを示す。

【0031】

【表2】

発明の規定範囲内であるため、走行による硬度の上昇が抑えられ、操縦安定性、ウェット性能、耐摩耗性等の一般タイヤ性能の低下もなく、更に走行による氷上性能の低下もない。これに対し、実施例4～5は、本発明の規定範囲内であり、上記実施例1～3と同様であるが、更に低分子量ポリマーをシス1.4結合が70%以上のものとしたため、硬度上昇もなく、初期の氷上性能も良好である。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、アンダートレッド部の軟化剤濃度をキャップトレッド部のそれよりも大きくし、キャップトレッド部からアンダートレッド部へのマイグレーションを防止し、かつ、キャップトレッド部分子量6,000～60,000の低分子量ジエン系ポリマーを配合することにより、乾燥路における操縦安定性及び湿潤路における摩擦性を良好に保持しながら、キャップトレッ

下部の硬度を長期間保持し、初期の良好なタイヤ性能を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明タイヤの一例を示す半断面図である。

【符号の説明】

1…ビードコア

2…カーカス層

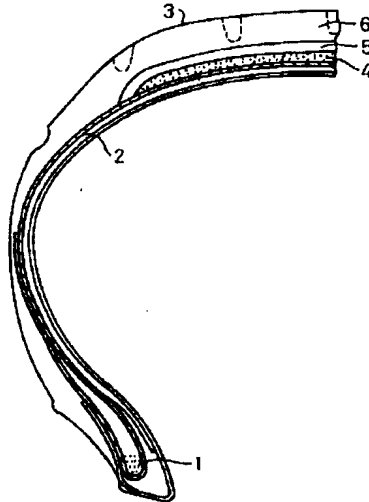
3…トレッド部

4…ベルト層

5…アンダートレッド部

6…キャップトレッド部

【図1】



- 1…ビードコア
- 2…カーカス層
- 3…トレッド部
- 4…ベルト層
- 5…アンダートレッド部
- 6…キャップトレッド部